

REC'D 16 DEC 2002

WIPO PCT



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 :
Application Number

10-2002-0017843
PATENT-2002-0017843

출원 년 월 일 :
Date of Application

2002년 04월 01일
APR 01, 2002

출원 인 :
Applicant(s)

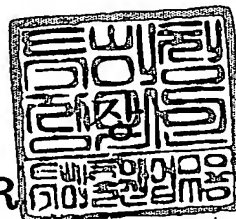
(주) 휴네텍
Hunatech Co., Ltd.



2002 년 11 월 26 일

특 허 청

COMMISSIONER



PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【제출일자】 2002.04.01
【발명의 명칭】 도광판 제조방법 및 제조장치와 도광판 제조용 입자분사장
【발명의 영문명칭】 method of manufacturing a light guiding panel and an apparatus for the same, and a particle blasting apparatus for manufacturing the light guiding panel

【출원인】

【명칭】

(주)휴네텍

【출원인코드】

1-2000-007142-6

【대리인】

【성명】

박희진

【대리인코드】

9-1998-000233-1

【포괄위임등록번호】

2000-008462-0

【발명자】

【성명】

명범영

【출원인코드】

4-1998-033816-8

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
 리인
 진 (인) 박희

【수수료】

【기본출원료】

20 면 29,000 원

【가산출원료】

27 면 27,000 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

0 항 0 원

【합계】

56,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 미세 입자의 고속 분사에 의해 투명 기판의 표면에 미세한 음각을 각인하는 방법으로 도광판을 통해 제조하는 방법과 이를 위한 장치를 제안한다. 입자는 기판면에 경사지게 또는 수직으로 분사되며, 미세 음각은 광 입사면에서 멀어질수록 분포밀도 및/또는 크기나 깊이 등이 점차적으로 증대되도록 형성된다. 이러한 그라데이션 패턴(gradation pattern)으로 음각을 형성하기 위해 경사분사방식은 분사노즐로부터 멀어질수록 분사입자가 퍼지고 입사각이 커지는 점을 활용한다. 수직분사방식의 경우 인접하는 분사노즐의 배치간격을 광 입사면에서 멀어질수록 좁게 하고 분사노즐을 좌우로 스윙시킨다. 입자분사장치는 자유낙하방식으로 입자를 분사노즐에 공급함으로써 분사량을 시간에 대해 균일하게 유지할 수 있을 뿐만 아니라 분사량을 원하는 양으로 정밀하게 제어할 수 있다. 미세한 음각이 거리에 따라 서서히 변하는 패턴으로 형성되기 때문에 도광판 전면에 확산판을 배치하지 않아도 출사면에 잔상이나 얼룩에 의한 편차가 없고 전면에 걸쳐 균일한 광 휘도를 낼 수 있다.

【대표도】

도 3

【명세서】

【발명의 명칭】

도광판 제조방법 및 제조장치와 도광판 제조용 입자분사장치 {method of manufacturing a light guiding panel and an apparatus for the same, and a particle blasting apparatus for manufacturing the light guiding panel}

【도면의 간단한 설명】

도 1a와 1b는 본 발명에 따라 미세음각이 형성된 도광판을 도시한다.

도 2는 본 발명에 따라 제조된 도광판으로 구성된 백라이트유닛의 일예를 도시한다.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 도광판 제조장치의 구성을 도시한 정면도이다

도 4는 도 3에 도시된 장치의 측면도이다.

도 5는 도 3에 도시된 장치 중 이송장치에 투명기판이 안치된 상태를 도시한 평면도이다.

도 6은 본 발명의 도광판 제조장치의 일부를 이루는 도광판 제조용 입자분사장치의 일예를 도시한다.

도 7a와 7b는 대향하는 양 측면이 광 입사면인 도 1a에 도시된 도광판을 가공하는 과정을 설명하는 사시도와 평면도이다.

도 8a, 8b, 8c는 일 측면이 광 입사면인 도 1b에 도시된 도광판을 가공하는 과정을 설명하는 사시도와 평면도이다.

도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 도광판 제조장치의 구성을 도시한 정면도이다

도 10은 제2 실시예에 적용되는 것으로서, 도광판 제조용 입자분사장치의 변형예를 도시한다.

도 11은 본 발명에 따라 실제로 가공된 도광판에서 세 개의 샘플 영역에서 음각의 분포를 확대 촬영한 현미경 사진을 도시한다.

도 12는 본 발명에 따라 실제로 가공된 도광판의 양 측면에서 광을 입사한 경우 측정된 조도 분포도이다.

도 13a, 13b, 13c, 13d는, 본 발명에 따라 실제로 가공된 도광판에 있어서, 거리에 따른 조도의 변화, 음각의 크기, 음각의 깊이, 음각의 수를 각각 도시한 그래프이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

100: 이송장치 110, 110a~110d: 분사노즐부
120a~120d: 수직위치조정부재 122: 수평위치조정바
124: 동력전달벨트 126: 모터
128: 이송바 130: 이송장치 몸체
140: 투명기판 200, 200-1~200-4: 입자분사장치
300: 입자분사장치 310, 310a~310i: 분사노즐부
350: LM가이드 360: 서보모터
200a: 분사노즐 200b: 분사노즐커버
200c: 분사노즐본체 200d: 압축물 공급관

200e: 입자공급구 200f: 입자공급관

200g: 연결부재 200h, 200h': 통공

200x: 관통공 200i: 개구

200j: 개폐판 200k: 솔레노이드

200m: 분사용 입자 200n: 용기

200p: 연결관

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<30> 본 발명은 백라이트 유닛에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 백라이트 유닛에 사용되는 도광판의 제조방법과 이를 위한 제조장치 및 입자분사장치에 관한 것이다.

<31> LCD(liquid crystal display) 패널은 액정이 스스로 빛을 내지 못하고 단순히 광 셔터 작용만 하므로 문자, 도형, 그림을 패널에서 디스플레이 하기 위해서는 외부의 빛이 필요하다. LCD패널 후방에서 광 공급원으로 사용되는 것을 백라이트 유닛이라 한다. 백라이트 유닛은 관형 형광램프의 빛을 LCD 패널의 구석구석까지 균일한 밝기로 제공할 수 있는 면광원으로 기능하여야 한다. 백라이트 유닛을 광원의 위치에 따라 크게 광 출사면 바로 아래에 광원을 위치시켜 면발광이 가능하도록 한 직하 방식과 광선을 도파시키기 위한 도광판(light guide panel)을 사용하며 도광판의 측면에 광원을 위치시키는 도광판 방식으로 구분할 수 있다.

- <32> 종래의 도광판 방식의 백라이트 유닛은 관형 형광램프를 비롯하여, 이 램프에서 발광된 빛을 반사시켜주는 반사판, 도광판, 확산판, 프리즘과 같은 시트류와 이 부품을 하나의 유닛으로 묶어주는 몰드 프레임 등으로 구성된다. 이 중, 도광판은 백라이트 유닛에서 가장 핵심이 되는 부품으로 광의 경로가 전면으로 향하게 하는 부품이다. 특히 도광판의 제조에 대한 시장의 요구는 휘도 및 휘도분포의 안정 및 향상의 달성과 고수율, 고속생산에 의해 코스트를 저하 시키는 것이다.
- <33> 도광판 제조기술과 관련하여, 도광판의 하부면에 실크스크린 인쇄방식으로 도트를 형성하고 이 안에 작은 유리구슬을 포함시킴으로써 광이 유리구슬 표면에서 산란되고, 산란된 광이 상부면을 통과하도록 하는 실크스크린 인쇄방식이 알려져 있다. 이 방식은 수십 년간 사용해온 기술로 비교적 안정된 기술이나, 필름의 해상도, 제판 작업 시 망사의 종류와 장력, 각도 등이 인쇄하고자 하는 도광판의 도트 사이즈 및 피치와 긴밀하게 상관이 있어 이들의 상관관계를 규명하고 조절하는 것이 많은 노하우를 필요로 한다. 또한 인쇄공정이 복잡하고 인쇄 과정에서 많은 불량률 유발시키고 있다.
- <34> 도광판 제조와 관련한 다른 기술로는 공작기를 이용하여 도광판에 V형상의 홈집을 직접 만드는 V-컷(V-cut) 방식이 알려져 있다. 그리고 도광판 재료인 투명 수지기판을 만드는 금형의 표면에 레이저 가공, 샌드블라스트, 또는 부식 등을 이용하여 광 산란 기능을 갖는 도광판을 바로 사출하는 방법으로 상당한 부분 연구가 진행되고 있다.
- <35> 이러한 도광판을 백라이트 유닛의 부품으로 사용하기 위해서는 프리즘시트, 확산시트, 반사시트 등이 도광판과 조합하여 사용되고 있다.
- <36> 그런데, 도트 인쇄방식이나 V-CUT 방식으로 제조된 도광판을 사용한다면 산란된 빛이 직접 눈으로 들어오기 때문에 도광판에 형성된 패턴의 모양이 그대로 비치게 된다.

이러한 문제점을 최소화하거나 없애기 위해 폴리머 재료를 기본으로 하고 양면에 작은 유리구슬 알갱이들이 혼합된 확산판이 사용된다. 그러나 일단 확산판을 지나면 광 휘도는 면에 수직인 수평, 수직 양방향으로 확산이 일어나면서 광 휘도는 급격히 떨어진다.

<37> 이와 같은 문제점은 일반적으로 도광판을 거쳐 확산판으로 입사되는 광이 수직할 경우에는 광손실이 적은 것이지만, 입사각도가 수직과 차이가 있을 경우에는 LCD면으로의 진행방향과 매우 상이하게 진행하기 때문에 발생된다. 확산판을 사용하는 것이 입사되는 광을 적당한 양으로 퍼지게 하여 LCD상에서의 광량을 균일하게 확보하는 것이 목적이지만, 보통 확산판을 통과하는 광량의 투과율이 약68% 정도이기 때문에 실질적으로 확산판을 통과하는 빛의 투과율은 그만큼 떨어지게 된다. 종래 도광판에 Pattern을 형성하지 않고 광의 확산을 위해 사용되는 확산판을 사용하지 않는다면 현재 쓰이고 있는 LCD용 도광판의 광휘도는 상당히 증가할 것이다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<38> 본 발명은 도광판의 하면에 미세 입자를 분사하여 음각을 형성하되 도광판 전면의 휘도분포가 균일하고 패턴의 광열룩이 생기지 않아 확산판을 채용할 필요가 없는 특성을 갖는 도광판을 제조하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

<39> 본 발명은 또한 위와 같은 제조방법에 따라 도광판을 제조할 수 있는 제조장치와 이러한 제조장치에 채용되는 입자분사장치를 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<40> 본 발명에 따른 도광판 제조방법의 일 측면에 따르면, 이송장치의 이송라인 위에 상기 도광판의 재료인 투명기판을 하나 이상 안치하는 단계; 상기 이송라인에 안치된 투

명기관 위에 입자분사장치의 분사노즐을 하나 이상 배치하되, 상기 분사노즐은 그 분사 방향이 상기 투명기관의 표면에 대해 경사져서 분사입자가 상기 투명기관에 부딪히는 영역이 상기 분사노즐로부터의 이격거리가 멀수록 넓어지도록 설치되는 단계; 및 소정 속도로 상기 이송라인을 전진시키면서, 상기 입자분사장치에서 가압된 분사용 입자를 상기 분사노즐을 통해 이송 중인 상기 투명기관의 표면에 분사하되, 상기 투명기관의 표면에 대하여 직하방을 기준으로 광입사면 쪽으로 소정각도 경사지게 분사하여, 상기 투명기관의 표면에 미세한 음각을 형성하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 도광판 제조방법이 제공된다.

<41> 본 발명에 따른 도광판 제조방법의 다른 측면에 따르면, 이송장치의 이송라인 위에 상기 도광판의 재료인 투명기관을 하나 이상 안치하는 단계; 상기 이송라인에 안치된 투명기관 위에 입자분사장치의 다수개의 분사노즐을 상기 이송라인의 진행방향을 가로질러 일렬로 배치하되, 상기 분사노즐은 그 분사방향이 상기 투명기관의 표면에 대해 직하방이 되고, 인접하는 분사노즐 간의 간격은 광 입사면에서 멀어질수록 점점 좁아지도록 설치되는 단계; 및 소정 속도로 상기 이송라인을 전진시키면서, 상기 입자분사장치에서 가압된 분사용 입자를 각 분사노즐을 통해 이송 중인 상기 투명기관의 표면에 분사하여 상기 투명기관의 표면에 미세한 음각을 형성하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 도광판 제조방법이 제공된다.

<42> 이와 같은 제조방법에 따라 도광판을 제조하기 위한 장치의 일 측면에 따르면, 상기 도광판의 원재료인 투명기관을 이송라인 위에 안치하여 소정의 속도로 상기 투명기관을 이송하는 이송장치; 및 분사용 입자를 가압된 압축물과 함께 상기 이송라인 위에 배치된 분사노즐에 공급하여 이송 중인 상기 투명기관의 표면을 향해 분사시켜 음각이 형

성되도록 하되, 상기 투명기판에 새겨진 음각은 광 입사면에서 멀어질수록 그 분포밀도가 점차적으로 증가하도록 형성되며, 상기 분사용 입자는 상기 분사노즐에 유입되는 구간의 소정 부위에서 시간에 대해 일정한 양으로 자유낙하 하여 상기 분사노즐에 유입되는 구조를 갖는 하나 이상의 입자분사장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 도광판 제조장치가 제공된다. 이 도광판 제조장치의 경우, 다수개의 분사노즐이 상기 이송라인의 진행방향을 가로질러 일렬로 배치되되, 각 분사노즐은 그 분사방향이 상기 투명기판의 표면에 대해 직하방이 되고, 인접하는 분사노즐 간의 간격은 광 입사면에서 멀어질수록 점점 좁아지도록 설치되는 것이 바람직하다. 또한, 상기 입자분사장치의 각 분사노즐이 설치된 조정바를 상기 도광판의 진행방향에 대해 수직방향으로 스윙시키는 스윙수단을 더 구비하는 것이 바람직하다.

<43> 나아가 본 발명에 따르면, 위와 같은 도광판 제조장치에 적용가능한 장치로서, 분사용 입자를 저장하는 용기; 상기 용기의 하단 개구와 하기 입자공급관 사이에 개재되어 이들을 연결하되, 시간에 대해 일정한 양의 분사용 입자가 자유낙하 하도록 유도하는 연결부재; 압축공기 또는 압축수와 같은 가압된 압축물을 공급하는 압축물 공급부; 및 상기 압축물 공급관과 상기 입자공급관을 통해 상기 압축물공급부와 상기 연결부재에 각각 연결되어, 자유낙하 되는 상기 분사용 입자를 상기 압축물의 압력으로 분사하는 분사노즐부를 포함하는 것을 특징으로 하는 도광판 제조용 입자분사장치가 제공된다.

<44> 이 장치는 상기 연결부재의 상부와 상기 용기의 하단 개구 사이에 개재되어, 상기 용기와 상기 연결부재 간의 연결과 차단을 제어하는 개폐수단을 더 포함하여 구성되는 것이 바람직하다.

<45> 이상의 본 발명에 따르면, 미세 입자의 고속 분사에 의해 투명 기판의 표면에 미세한 음각을 각인하는 방법으로 도광판을 제조한다. 입자는 기판 면에 경사지게 또는 수직으로 분사되며, 미세 음각은 광입사면에서 멀어질수록 분포밀도 및/또는 크기나 깊이 등이 점차적으로 증대되도록 형성된다. 이러한 그라데이션 패턴으로 음각을 형성하기 위해 경사분사방식은 분사노즐로부터 멀어질수록 분사입자가 퍼지고 입사각이 커지는 점을 활용한다. 수직분사방식의 경우 인접하는 분사노즐의 배치간격을 광 입사면에서 멀어질수록 좁게 하고 분사노즐을 좌우로 스윙시킨다. 입자분사장치는 자유낙하방식으로 입자를 분사노즐에 공급함으로써 분사량을 시간에 대해 균일하게 유지할 수 있을 뿐만 아니라 분사량을 원하는 양으로 정밀하게 제어할 수 있다. 미세한 음각이 거리에 따라 서서히 변하는 패턴으로 형성되기 때문에 도광판 전면에 확산판을 배치하지 않아도 출사면에 잔상이나 얼룩에 의한 편차가 없고 전면에 걸쳐 균일한 광 휘도를 낼 수 있다.

<46> 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 대하여 보다 구체적으로 설명하기로 한다.

<47> 본 발명은 도광판의 한 쪽 표면에 미세한 음각을 그라데이션 패턴(gradation pattern)으로 형성하는 것을 추구한다. 도 1a와 1b는 본 발명의 가공방법에 따라 가공된 도광판을 도시하는데, 음각의 분포는 도광판의 광 입사방식에 따라 다르다. 도 1a의 도광판(30)은 광 입사면이 도광판(30)의 양 측면(30a, 30b)인 경우이며, 도 1b의 도광판(35)은 광 입사면이 도광판의 한 측면(35a)인 경우이다. 도광판 표면(30f 또는 35f)의 조도 분포를 고르게 하기 위해 음각은 광 입사면으로부터 멀어질수록 그 분포밀도가 점차적으로 증가하는 형태로 형성하는 것이 바람직하다.

- <48> 도 2는 본 발명에 의한 도광판(30 또는 35)을 그 일측면 또는 양측면에 광원인 냉음극형 형광등(10)과 반사갓(12)을 부착하고 그 하면에 반사판(20)을 배치하여 백라이트 유닛을 구성한 경우를 도시한다. 형광등(10)에서 발생된 광이 도광판(30 또는 35)의 하면에 형성된 음각에 닿으면 불규칙적으로 산란되고 그 일부는 전면(34)으로 출사된다. 음각이 광원인 형광등(10)으로부터 멀리 떨어질수록 더 많이 형성되므로 도광판의 전면(34) 전체에는 고른 휘도분포를 나타낼 수 있다.
- <49> 이와 같은 음각 가공을 위한 도광판 제조장치의 구성 예가 도 3 내지 도 5에 도시되어 있다. 도광판 제조장치는 크게 이송장치(100)와 하나 이상의 입자분사장치(200-1, 200-2, 200-3, 200-4)를 포함한다. 입자분사장치의 대수는 투명기판(140)의 사이즈에 따라 적절히 정하면 된다.
- <50> 이송장치(100)는 투명기판(140)을 이송바(128)들로 구성되는 이송라인 위에 안치하여 소정의 속도로 이송해주는 역할을 한다. 이송장치(100)를 채용함으로써 도광판의 대량 가공이 가능하다. 이송장치(100)는 통상적인 이송시스템으로 구성될 수 있는데, 구체적으로 이송장치 몸체부(130)의 적절한 위치에 이송동력을 제공하기 위한 모터(126)를 설치하고, 몸체부(130)의 상부에는 이송바(128)를 여러 개 나란히 설치하여 이송라인을 형성한다. 이송바(128)는 동력전달벨트(124)에 의해 모터(126)의 축에 연결되어, 모터(126)의 회전력에 의해 회전하고, 이송바(128) 위에 안치된 투명기판(140)은 이송라인을 따라 이송된다. 모터(126)의 회전력을 이송바(128)에 전달하는 방식은 벨트방식 이외에도 기어방식을 채용할 수도 있다.
- <51> 이송장치(100) 위에는 수평위치조정바(122)와 수직위치조정부재(120a~120d)가 설치되고, 이들에 의해 한 대 이상의 입자분사장치(200-1, 200-2, 200-3, 200-4)가 이송장치

위에 설치된다. 각 분사장치(100)의 분사노즐부(110a~110d)의 상부 본체는 수평위치조정바(122) 위에 장착되어 투명기관(140)의 이송방향을 수직으로 가로지르는 방향으로의 위치가 조정될 수 있으며, 수직위치조정부재(120a~120d)에 의해 분사노즐부(110a~110d)의 분사각을 상하로 조정할 수 있다. 이송장치(100)의 이송속도는 제어될 수 있도록 구성하는 것이 바람직하다. 이를 위해 모터(126)를 구동하는 구동부(비도시)가 모터(126)의 회전속도를 제어하는 기능을 구비하거나 또는 모터(126)의 동력을 이송바(128)에 전달하는 부분에서 감속을 주는 방식을 적용할 수도 있다.

<52> 도 6에는 본 발명에 따른 도광판 제조에 사용되는 입자분사장치(200)의 예가 도시되어 있다. 입자분사장치(200)는 분사용 입자(200m)를 저장하는 용기(200n), 용기(200n)의 하단 개구와 입자공급관(200f) 사이에 개재되어 이들을 연결하는 연결부재(200g), 압축물 공급관(200d)과 입자공급관(200f)을 통해 압축공기 또는 압축수와 같은 가압된 압축물을 공급하는 압축물 공급부(비도시)와 연결부재(200g)에 연결되는 분사노즐부(110)를 포함한다. 압축수는 압축공기에 비해 분사 입자의 직진성을 더 좋게 해주며 기관에 입사가 분사된 후에 먼지 등이 적게 일어난다는 장점을 가진다.

<53> 입자분사장치(200)는 연결부재(200g)의 상부와 용기(200n)의 하단 개구 사이에 개재되어, 입자분사장치(200)를 운전할 때에만 용기(200n)와 연결부재(200g) 간을 연통시키고 그 외의 시간에는 폐쇄를 제어하는 개폐부를 더 포함한다. 이 개폐부는 소정 위치에 구멍(200i)이 형성되어 분사용 입자(200m)가 그 구멍을 통해 연결부재(200g)의 관통공(200x)으로 낙하되도록 하는 개폐판(200j)과, 이 개폐판(200j)을 좌우로 움직여서 구멍(200i)이 막히거나 열리도록 제어하는 구동부(200k)로 구성할 수 있다. 구동부(200k)는 전기적인 제어가 가능한 솔레노이드로 구성할 수 있다.

- <54> 특히 연결부재(200g)는 그 가운데를 수직방향으로 관통하여 용기(200n)의 하단 개구와 입자공급관(200f)을 연통시키는 관통공(200x)과, 측면의 소정 지점에서 관통공(200x)으로 연통되는 통공(200h, 200h')이 형성된 구조를 갖는다.
- <55> 입자공급관(200f)은 분사노즐(200a)의 분사방향을 원하는 대로 조절할 수 있도록 가요성 호스로 만드는 것이 바람직하다.
- <56> 이 실시예에 따르면, 분사노즐부(100)를 설치함에 있어서 분사노즐(200a)이 투명기판(140)의 표면에 대하여 직하방을 기준으로 광입사면 쪽으로 소정각도로 경사지도록 설치된다.
- <57> 분사노즐부(110)의 구성과 관련하여, 분사노즐 본체(200c)는 하나의 출구와 두개의 입구가 형성되고 그 가운데는 공동(200y)이 형성된 구조로 만들어진다, 본체(200c)의 출구에는 분사노즐 커버(200b)를 매개로 하여 분사노즐(200a)이 장착된다. 본체(200c)의 상기 출구의 반대편에 형성된 제1 입구에는 압축공기 또는 압축수와 같이 가압된 압축물이 공급되는 압축물공급관(200d)이 삽입되어 공동(200y)을 거쳐 분사노즐(200a)의 입구까지 연장된다. 본체(200c)의 측면에 형성된 제2 입구에는 입자공급관(200f)과의 연통을 매개하는 입자공급구(200e)가 체결되어 있다.
- <58> 이와 같이 구성된 입자분사장치(200)를 운전할 때에는 호퍼(비도시) 등에 연결된 연결관(200p)을 통해 분사용 입자가 공급되어 용기(200n)에 일차적으로 쌓이게 되고, 이와 병행하여 개폐판(200j)이 열림상태로 되므로 용기(200n)의 분사입자는 개구(200i)를 통해 연결부재(200g)의 관통공(200x)으로 자유낙하 한다. 특히 관통공(200x)의 통공(200h, 200h') 상부 구간에서는 분사용 입자가 자유낙하 한다. 자유낙하한 분사용 입자는 압축물공급관(200d)을 통해 분사노즐(200a)로 분출되는 압축공기나 압축수 같은 압축

물의 고속 분출로 인해 야기되는 저압 분위기에 의해 입자공급관(200f)과 입자공급구(200e)를 거쳐 공동(200y)으로 강제로 끌려들어가서 압축물과 함께 혼합되어 분사노즐(200a)을 통해 외부로 분출된다.

<59> 특히 본 발명의 입자분사장치(200)는 분사되는 입자의 양이 시간에 따라서 항상 일정하게 유지될 수 있으며, 단위 시간당 분사되는 입자의 양은 개구(200i)의 크기로 조절할 수 있다는 점이 기존의 분사장치에 비해 비교우위를 갖는 특성이라 할 수 있다. 분사노즐(200a)을 통해 분사되는 입자의 양이 시간에 대해 항상 일정하게 유지될 수 있는 것은 분사용 입자가 용기(200n)에서 연결부재(200g)의 관통공(200x)으로 유입될 때 마치 모래시계의 원리처럼 분사용 입자가 수직방향으로 자유낙하하기 때문이다. 분사용 입자가 자유 낙하할 수 있는 이유는 연결부재(200g)에 마련된 통공(200h, 200h') 때문이다.

<60> 분사 입자의 특성상 유동성이 좋지 않기 때문에 종래에는 일반적인 분사방법인 베르누이 원리를 이용한 진공흡입 분사방식을 이용한 분사장치가 널리 이용되었다, 즉, 분사용 입자의 공급경로에 고진공 형성을 방해하는 외부 공기의 유입 구조가 제공되지 않으면, 압축물이 분사노즐(200a)을 통해 고속으로 분출될 때, 입자의 공급경로에 저압 분위기 즉, 고진공이 형성되고, 이에 의해 생겨나는 압력차로 인하여 용기(200n)의 분사용 입자에는 지구 중력 이외에도 개구(200i)를 통해 연결부재(200g)의 관통공(200x)으로 강제로 흡입하려는 힘이 강하게 작용한다. 이 강제 흡입력은 개구(200i)에서 분사노즐(200a)까지 이어지는 공급경로 전체에 걸쳐 작용한다. 그런데 강제 흡입된 입자는 공급경로를 진행해나가는 과정에서 벽이나 인접 입자와 충돌하면서 마찰을 겪어 속도의 변화 등을 일으키고, 특히 압축물 공급관(200d)을 통해 제공되는 압축물의 공급량이 시간에 대해 변하는 등의 이유로 인해 분사노즐(200a)에서는 밀도가 수시로 변하고, 이러한 밀

도변화는 공급경로 내의 압력을 변동을 초래하여 개구(200i)로부터 강제 흡입되는 분사 입자의 양을 불균일하게 만드는 방식으로 상호 작용을 한다. 그 결과 분사노즐(200a)에서 분사되는 분사 입자의 양이나 분사속도 등이 균일하지 못하게 되어 투명기관(140) 표면에 음각을 그라데이션 패턴으로 형성하는 데 어려움이 있다.

<61> 하지만, 본 발명처럼 연결부재(200g)에 입자의 공급경로와 통하는 통공(200h, 200h')을 형성해두면, 압축물의 고속분출로 인해 야기되는 저압 분위기가 발생하더라도 통공(200h, 200')을 통해 외부에서 공기가 계속 공급, 보충되므로 저압 분위기는 관통공(200x)의 통공(200h, 200h)의 하부까지만 형성되고 그 압력의 크기도 종래에 비해 높으며, 특히 관통공(200x)의 통공(200h, 200h')의 상부구간(도면에서 화살표로 표시된 구간)은 전혀 저압 분위기가 형성되지 않게 되어, 압력차에 의한 입자의 강제 흡입은 일어나지 않고 중력에 의한 자유낙하만이 일어난다. 자유 낙하된 입자는 통공(200h, 200h')을 지나치면서는 강제로 끌려들어가 순식간에 분사노즐(200a)을 통해 분사된다.

<62> 이와 같은 자유낙하 구간이 확보되면, 모리시계의 원리처럼 분사용 입자가 자유 낙하하므로 시간의 경과에 대해 일정한 양의 입자가 입자공급관(200f)으로 공급될 수 있어, 설사 압축물 공급관(200d)을 통해 공급되는 압축물의 양이 시간에 대해 변동되는 등의 이유로 인해 순간적으로는 분사노즐(200a)에서 분사되는 분사 입자의 양이 차이가 나더라도 어느 정도의 범위를 갖는 시간동안의 분사 입자의 양은 항상 일정하게 유지될 수 있다. 그러므로 투명기관(140)에 대한 음각 형성을 원하는 수준으로 정밀하게 할 수 있다. 나아가 분사량은 개구(200i)의 크기를 조정함

으로써 정확하게 조절할 수 있다. 분사노즐을 여러 대 설치하는 경우 각 분사노즐의 분사량을 정밀 제어하기가 용이할 뿐만 아니라 분사량의 제어가능성과 분사량의 시간균일성은 도광판을 대량 생산하더라도 품질의 균일성, 재현성이 아주 좋게 해줄 수 있다.

<63> 다시 도 3 내지 도 5로 돌아와서, 분사노즐부(110a~110d)는 그와 분사방향이 투명기관(140)의 이송방향에 대해서는 대략 수직이고 투명기관(140)의 표면에 대하여 직하방을 기준으로 광입사면 쪽으로 소정각도 경사지도록 배치하는 것이 바람직하다.

<64> 도광판 가공을 위한 재료로는 예컨대 아크릴과 같은 투명한 수지기관(140)이 사용될 수 있으며, 본원 발명은 기관의 재료에는 크게 제한을 받지 않고 널리 적용될 수 있다.

<65> 분사용 입자로는 탄화알루미늄계, 탄화규소계, 산화지르코늄계, 또는 다이아몬드계와 같은 입자를 사용할 수 있으며, 사용가능한 입자의 예가 이에 제한되는 것은 아니고 투명기관의 재질에 비해 경도가 높아 음각 형성이 효율적으로 이루어질 수 있는 입자라면 제한 없이 사용될 수 있다. 분사용 입자는 입자의 모양이나 크기의 균일도가 높은 것을 사용하는 것이 바람직하다. 이러한 요건에 가장 적합한 것은 다이아몬드 입자이다. 다이아몬드 입자는 유동성이 좋아 자유낙하를 통한 공급이 원활하게 이루어지며, 크기의 균일도가 좋고 분사노즐로의 공급과정에서 자체 충돌에 의한 분진 발생 정도가 낮다. 그러므로 이를 사용하면 투명기관(140)에 각인되는 음각의 형상이나 크기가 상대적으로 더 균일하게 얻어진다.

<66> 이와 같은 장치를 이용하여 투명기관의 표면에 음각 가공은 다음과 같은 절차로 진행된다. 먼저 투명기관을 원하는 사이즈로 절단하여 이송장치(100)의 이송라인 위에 투입한다. 이송장치(100)를 구동하여 투명기관(140)을 소정의 속도로 이송하면서, 분사장

치(200)를 작동시켜 입자를 투명기판(140) 위로 경사지게 분사한다. 이 때 도광판의 모서리 영역이 상대적으로 더 어둡게 나타나는 이른바 H-빔 효과를 줄이기 위해 투명기판(140)의 모서리 부분으로 분사할 때에는 이송속도를 상대적으로 더 느리게 하여 모서리에 좀더 많은 음각이 형성되도록 하는 것을 고려할 수도 있다. 음각 형성공정이 끝난 기판은 세척, 건조 및 검사 등의 공정을 거친다.

<67> 도 7a와 7b는 도 1a에 도시된 도광판(30)과 같이 광 입사면이 두 대향면(142a, 142b)인 도광판을 형성하기 위한 음각형성공정을 보여준다. 도 7a에서 편의상 두 개의 분사노즐(110a, 110b)이 투명기판(140)의 이송방향에 대해 우측 절반으로 입자를 분사하는 것만을 도시하였지만, 실제로는 도 7b에 도시된 것처럼 다른 두개의 분사노즐(110c, 110d)이 투명기판(140)의 나머지 우측 절반에 대한 음각 형성을 담당한다. 도면에는 4대의 분사노즐을 채용한 경우를 도시하고 있지만 이는 예시적인 것에 불과하고 채용하는 분사노즐의 대수는 물론 가공대상이 되는 투명기판의 크기에 따라 더 적거나 많게 정해질 수 있다.

<68> 제1 분사노즐(110a)과 제2 분사노즐(110b)은 xy 평면상에서 대각선상에 위치하며, 각각의 분사영역(144a)과 분사영역(144b)은 약간 겹쳐지면서 우측 절반의 반에 걸쳐지게 된다. 좌측 절반을 담당하는 제3 및 제4 분사노즐(110c, 110d)의 배치는 제1 및 제2 분사노즐(110a, 110b)의 배치와 대응되도록 한다. 분사노즐(110a~110b)을 이와 같이 배치하면서 광 입사면(142a, 142b)에서 멀어질수록 음각의 분포가 점점 증가하도록 하기 위한 한 가지 방법으로서, 제1 및 제3 분사노즐(110a, 110c)에서 분사되는 단위시간당 입자수가 제2 및 제4 분사노즐(110b, 110d)에서 분사되는 단위시간당 입자수보다 더 많도록 하는 것이 바람직하다. 다른 방법으로서, 제1 및 제3 분사노즐(110a, 110c)의 분사압

력을 제2 및 제4 분사노즐(110b, 110d)의 분사압력보다 더 크게 할 수도 있다. 나아가, 입자의 분사량과 분사노즐의 분사압력을 조절하는 위 두 가지 방식을 조합하여 적용할 수도 있다.

<69> 각 분사노즐(110a~110d)은 그의 분사방향이 위에서 언급한 바와 같이 이송방향에 대해서는 대략 수직이고 투명기관(140)의 표면에 대해서는 경사지게 설치된다. 이렇게 분사방향을 경사지게 하면 분사 입자의 투명기관(140)에 대한 입사각이 투명기관(140)상의 위치가 분사노즐에서 멀어질수록 더 작아져서 즉, $(\pi/2) - \theta_1 > (\pi/2) - \theta_2$ 이 되어 분사입자가 투명기관(140)에 전달하는 힘 역시 더 작아진다. 그 결과 분사 입자가 형성한 투명기관(140) 면의 음각의 크기와 깊이 역시 분사노즐(200a)에서 멀어질수록 더 작아진다. 또한 분사노즐에서 분사된 입자는 진행하면서 넓게 퍼지므로 분사노즐에서 멀어질수록 투명기관(140)의 단위면적당 음각의 수는 적어진다. 따라서 이와 같은 방식으로 음각을 형성하면 분사 입자의 퍼짐효과에 의해 양측의 광입사면(140a, 140b)에서 안쪽으로 갈수록 음각의 밀도는 점차적으로 증가하는 분포가 얻어진다.

<70> 도 8a 내지 8c는 도 1b에 도시된 것과 같이 광 입사면이 한 면(142b)인 도광판을 두 대의 분사노즐(110a', 110b')을 이용하여 가공하는 형성하기 위한 음각형성공정을 보여준다. 물론 투명기관(140')의 사이즈가 작으면 한 대의 분사노즐을 채용할 수도 있다. 두 대의 분사노즐(110a', 110b')을 도 8b처럼 xy평면상에 대각선방향으로 배치하거나 또는 도 8c처럼 y축 방향으로 일렬 배치를 할 수도 있다. 도 8c처럼 배치하는 경우 음각의 그리데이션 패턴을 얻기 위해 제2 분사노즐(110b')의 분사압력 및/또는 분사량은 제1 분사노즐(110a')에 비해 작게 하는 것이 바람직하다. 도 8c처럼 배치하는 경우에는 두

분사노즐(110a', 110b')의 분사압력과 분사량은 동일하게 적용할 수 있으며 다만 분사각을 적절히 조절하는 정도를 고려하면 될 것이다.

<71> 도 9는 본 발명에 따른 도광판 제조장치의 또 다른 예를 도시한다. 이 장치는 앞서 언급한 도 3 내지 도 5에 도시된 제조장치와 비교할 때, 이송장치(100)의 구성에는 차이가 없고 분사방향이 투명기관(140)의 표면에 대해 경사진 것이 아니라 수직이라는 점에서 근본적인 차이를 갖는다.

<72> 다수개의 분사노즐(310a~310i)은 이송바(128) 위의 이송라인의 진행방향을 수직으로 가로질러, 일렬로 배치된다. 각 분사노즐(310a~310i)은 그 분사방향이 직하방으로 향하도록 설치하여 투명기관(140)의 표면에 대해 수직을 이룬다. 또한 광 입사면에서 멀어질수록 음각의 분포도 및/또는 크기 (또는 깊이)가 증대하는 형태로 음각을 형성하기 위한 하나의 방법으로서, 인접하는 분사노즐 간의 간격은 광 입사면에서 멀어질수록 점점 좁아지도록 설치한다. 도 9는 대향하는 양측면이 광 입사면인 도광판을 제조하는 경우를 예시한 것으로서, 양측면에 가까운 분사노즐(310h, 310i)의 간격(D2)이 가운데 지점의 분사노즐(310d, 310e)의 간격(D1)에 비해 더 넓게 배치된 경우를 도시한다. 이와 같은 배치에다 입자의 분사량이나 분사압력 등을 각 분사노즐에 대해 균일하게 적용하는 방식으로 제조할 수도 있고, 다른 방법으로 이 같은 배치에다 입자의 분사량이나 분사압력까지도 서로 다르게 적용하는 방식으로 제조할 수도 있다. 즉, 분사노즐의 배치간격, 입자의 분사량, 분사압력 등은 원하는 음각 패턴을 얻기 위한 목적 달성에 적절한 수단으로 활용하면 된다.

<73> 도 9의 장치에서 도시된 바와 같이 인접한 분사노즐 사이에는 입자가 분사되지 않는 공백 영역이 생길 수도 있는데, 이러한 공백영역을 없애서 음각이 고른 그라데이션

패턴으로 형성되도록 하기 위해서는 분사노즐을 좌우로 스윙시키면서 분사할 필요가 있다. 이를 위해 각 분사노즐을 수평위치조정바(122)에 일렬로 고정 배치한 상태에서 이 수평위치조정바(122)를 LM가이드(350)에 고정시키고, 이 LM가이드(350)에 서보모터(360)를 결합시킨다. 이러한 구성에 의해, 소정의 시간주기로 서보모터(360)는 LM가이드(350)를 투명기판(140)의 이송방향에 대해 수직방향(도면에서는 좌우)으로 스윙시킨다. 이에 의해 각 분사노즐은 투명기판(140)의 표면을 남김없이 고르게 분사할 수 있다.

<74> 도 10은 이와 같은 수직분사방식에 적용될 수 있는 입자분사장치(300)의 구성을 보여준다. 도 6의 입자분사장치(200)와 다른 점은 분사노즐(310)이 직하방으로 향해있다는 점이다. 구체적으로 입자공급구(200e)는 분사노즐본체(300c)의 후방에 연결되고 압축물 공급구(200d)는 대략 90도 굽어져서 분사노즐본체(300c)의 측면에 연결된다. 이러한 차이점 이외에는 예컨대 자유낙하방식으로 입자가 분사노즐(310)로 공급되는 점 등은 도 6의 입자분사장치(200)와 동일하다.

<75> <실시예>

<76> 크기가 309mmx236mm인 아크릴판을 투명기판(140)으로 하여 도 3 내지 6에 도시된 경사분사방식의 제조장치를 이용하여 음각 형성공정을 수행하였다. 이 공정의 가공조건은 아래 표와 같이 적용하였다.

<77> [표 1]

<78> 아크릴판의 이송속도	900mm/min
분사노즐의 각도	아크릴판면을 기준으로 7도
분사노즐의 압력	6kgf/cm ²
분사용 입자	다이어몬드 (#150; 80~150μm)
분사용 입자의 투입량	0.4 l/min

<79> 도 11은 이와 같은 방식으로 아크릴기판을 가공하여 얻은 도광판(30) 표면의 세 곳(30x, 30y, 30z; 도 5a 참조)에서 현미경을 촬영한 사진이다. 이 세 곳에 대한 분포사진에서도 알 수 있듯이, 광입사면(30a)에 가까운 곳(35x)은 음각의 분포도가 1mm²당 54개 인데 비해 안쪽 지점(35y)과 (35z)에서는 각각 120개와 180개로 점점 증가한다. 또한 음각의 크기도 광입사면(30a)에서 멀어질수록 점점 더 커지고 음각의 깊이 또한 점점 깊어짐을 확인할 수 있었다.

<80> 이렇게 제조된 도광판에 램프를 비추면 도광판 전체에 균일한 광 휘도를 유도해 낼 수 있다. 도 12는 이와 같은 가공으로 완성된 도광판에 대하여 양측 광입사면(400a, 400b)에 광을 입사시켜 도광판 표면의 조도를 측정한 결과를 보여준다. 조도 범위는 최대값 7600lux에서 최소값 6800lux 정도로 측정되었는데, 대략 10% 정도의 조도 편차를 보였다.

<81> 도 13a는 양측 광입사면(400a, 400b)에서의 거리에 대한 조도분포를 도시하는데, 가운데가 약간 어두운 것으로 나타났지만 이 정도의 편차는 무시할 수 있는 정도이다. 또한 도 13b, 13c, 13d는 양측 광입사면(400a, 400b)에서의 거리에 대한 음각의 크기, 음각의 깊이, 음각의 수(즉 분포밀도)를 각각 도시하는 그래프인데, 이를 통해서도 앞서 언급한 바와 같이 음각의 크기와 깊이가 광입사면(400a, 400b)에서 멀어질수록 커질 뿐만 아니라 음각의 분포밀도 역시 증가함을 확인할 수 있다.

<82> 이상에서는 평판의 도광판(flat type light guiding panel)을 예로 하여 설명하였지만, 본원 발명이 이에 국한 되어 적용되는 것은 아니고 쐐기형 도광판(wedge type light guiding panel)에도 적용될 수 있음은 물론이다.

【발명의 효과】

- <83> 이상에서 설명한 것처럼 본원 발명은 분사 입자를 자유낙하방식에 의해 분사노즐로 공급하는 분사장치를 이용함으로써 분사량이 시간에 대해 항상 일정하게 유지될 수 있고, 각 분사노즐별 분사량은 자유낙하량을 조절함으로써 제어할 수 있어 음각의 분포밀도를 자유로이 원하는 수준으로 정확하게 제어할 수 있다. 나아가 분사노즐의 배치간격, 각 분사노즐의 분사압력과 분사각 등을 분사량 등의 조절과 병용함으로써 보다 정밀한 음각 가공을 보장할 수 있다.
- <84> 본 발명은 종래의 실크스크린 인쇄방식이나 V-컷 방식으로 제조된 도광판에 비해 여러 가지 장점을 가지고 있다.
- <85> 첫째, 미세 음각이 그라데이션 패턴으로 형성되어 있어, 도광판 전면으로 출사되는 광이 전체적으로 균일한 휘도를 발생시키고 패턴에 의한 광얼룩이 전혀 생기지 않아, 확산판이 필요없다. 이 때문에 본 발명에 의한 도광판을 LCD 모니터에 적용할 경우 확산판이 필요 없어 종래의 도광판을 채용한 것에 LCD 모니터의 밝기가 훨씬 더 높게 된다. 또한 광고용 백라이트에 본 발명의 도광판을 적용하는 경우, 확산판을 개재시킬 필요 없이 투명 필름을 직접 도광판에 부착할 수 있으므로 훨씬 더 선명한 광고화면의 연출이 가능하다. 또한 확산판의 도입을 생략하므로 도광판을 보다 더 슬림타입으로 만들 수 있다.
- <86> 둘째, 작업의 용이성으로 도광판의 대형화가 가능하다. 즉, 본원 발명은 이송장치를 이용함으로써 도광판의 음각 가공을 연속적으로 할 수 있어 대량 가공이 가능하다. 기관의 이송속도를 추가적인 가공변수로 활용할 수 있음은 물론이다. 종래의 방식으로

대형 도광판을 제작하기 위해서는 대형 장비와 까다로운 공정들이 필요 하였으나, 본 발명은 대형 도광판 제작의 경우 노즐의 개수를 증가시키는 것만으로 가능하다.

<87> 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있다. 따라서 특허청구범위의 등가적인 의미나 범위에 속하는 모든 변화들은 전부 본 발명의 권리범위안에 속함을 밝혀둔다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

도광판의 제조방법에 있어서,

이송장치의 이송라인 위에 상기 도광판의 재료인 투명기판을 하나 이상 안치하는 단계;

상기 이송라인에 안치된 투명기판 위에 입자분사장치의 분사노즐을 하나 이상 배치 하되, 상기 분사노즐은 그 분사방향이 상기 투명기판의 표면에 대해 경사져서 분사입자가 상기 투명기판에 부딪히는 영역이 상기 분사노즐로부터의 이격거리가 멀수록 넓어지도록 설치되는 단계; 및

소정 속도로 상기 이송라인을 전진시키면서, 상기 입자분사장치에서 가압된 분사용 입자를 상기 분사노즐을 통해 이송 중인 상기 투명기판의 표면에 분사하되, 상기 투명기판의 표면에 대하여 직하방을 기준으로 광입사면 쪽으로 소정각도 경사지게 분사하여, 상기 투명기판의 표면에 미세한 음각을 형성하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 도광판 제조방법.

【청구항 2】

제 1항에 있어서, 상기 분사입자는 탄화알루미늄계, 탄화규소계, 산화지르코늄계, 다이아몬드계 입자로 이루어지는 그룹 중에서 선택된 어느 하나 또는 둘 이상의 조합인 것을 특징으로 하는 도광판 제조방법.

【청구항 3】

제 1항에 있어서, 상기 투명기판에 새겨진 음각은 광 입사면에서 멀어질수록 분포 밀도가 점차적으로 증가하는 것을 특징으로 하는 도광판 제조방법.

【청구항 4】

제 1항 내지 제 3항 중 어느 하나에 있어서, 상기 투명기판에 새겨진 음각은 광 입사면에서 멀어질수록 평균크기 및/또는 평균깊이가 점차적으로 증가하는 것을 특징으로 하는 도광판 제조방법.

【청구항 5】

제 1항에 있어서, 상기 입자분사장치에서 상기 분사용 입자를 가압하여 분사시키는 것은 압축공기 또는 압축수와 같은 가압된 압축물의 압력인 것을 특징으로 하는 도광판 제조방법.

【청구항 6】

도광판의 제조방법에 있어서,

이송장치의 이송라인 위에 상기 도광판의 재료인 투명기판을 하나 이상 안치하는 단계;

상기 이송라인에 안치된 투명기판 위에 입자분사장치의 다수개의 분사노즐을 상기 이송라인의 진행방향을 가로질러 일렬로 배치하되, 상기 분사노즐은 그 분사방향이 상기 투명기판의 표면에 대해 직하방이 되고, 인접하는 분사노즐 간의 간격은 광 입사면에서 멀어질수록 점점 좁아지도록 설치되는 단계; 및

소정 속도로 상기 이송라인을 전진시키면서, 상기 입자분사장치에서 가압된 분사용 입자를 각 분사노즐을 통해 이송 중인 상기 투명기판의 표면에 분사하여 상기 투명기판의 표면에 미세한 음각을 형성하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 도광판 제조방법.

【청구항 7】

제 6항에 있어서, 분사과정에서 각 분사노즐을 상기 도광판의 진행방향에 대해 수직방향으로 스윙시키는 것을 특징으로 하는 도광판 제조방법.

【청구항 8】

제 6항에 있어서, 상기 입자분사장치에서 상기 분사용 입자를 가압하여 분사시키는 것은 압축공기 또는 압축수와 같은 가압된 압축물의 압력인 것을 특징으로 하는 도광판 제조방법.

【청구항 9】

제 6항에 있어서, 상기 분사입자는 탄화알루미늄계, 탄화규소계, 산화지르코늄계, 다이아몬드계 입자로 이루어지는 그룹 중에서 선택된 어느 하나 또는 둘 이상의 조합인 것을 특징으로 하는 도광판 제조방법.

【청구항 10】

제 6항에 있어서, 상기 투명기판에 새겨진 음각은 광 입사면에서 멀어질수록 분포 밀도가 점차적으로 증가하는 것을 특징으로 하는 도광판 제조방법.

【청구항 11】

분사용 입자를 저장하는 용기;

상기 용기의 하단 개구와 하기 입자공급관 사이에 개재되어 이들을 연결하되, 시간에 대해 일정한 양의 분사용 입자가 자유낙하 하도록 유도하는 연결부재;

압축공기 또는 압축수와 같은 가압된 압축물을 공급하는 압축물 공급부; 및

상기 압축물 공급관과 상기 입자공급관을 통해 상기 압축물공급부와 상기 연결부재에 각각 연결되어, 자유 낙하되는 상기 분사용 입자를 상기 압축물의 압력으로 분사하는 분사노즐부를 포함하는 것을 특징으로 하는 도광판 제조용 입자분사장치.

【청구항 12】

제 11항에 있어서, 상기 연결부재의 상부와 상기 용기의 하단 개구 사이에 개재되어, 상기 용기와 상기 연결부재 간의 연결과 차단을 제어하는 개폐수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 도광판 제조용 입자분사장치.

【청구항 13】

제 12항에 있어서, 상기 개폐수단은 소정 위치에 구멍이 형성되어 상기 분사용 입자가 그 구멍을 통해 상기 연결부재로 낙하되도록 하는 개폐판; 및 상기 개폐판을 움직여 상기 구멍이 막히거나 열리도록 제어하는 구동수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 도광판 제조용 입자분사장치.

【청구항 14】

제 11항에 있어서, 상기 연결부재는 그 일단이 상기 용기의 하단에 체결되고 타단이 상기 입자공급관에 연결되며, 가운데를 수직방향으로 관통하여 상기 용기의 하단 개구와 상기 입자공급관을 연통시키는 관통공과, 측면의 소정 지점에서 상기 관통공으로 연통되는 통공이 형성되어, 상기 노즐을 통한 분사압에 의해 생기는 입자공급관 내의 저

압 분위기가 상기 통공을 통해 유입되는 공기에 의해 보충됨으로써 상기 용기의 하단에서 상기 관통공으로 토출되는 분사용 입자는 상기 통공의 연결지점까지는 자유낙하로 하강하는 것을 특징으로 하는 도광판 제조용 입자분사장치.

【청구항 15】

제 11항에 있어서, 상기 입자공급관은 상기 분사노즐의 분사방향을 원하는 대로 조절할 수 있도록 가요성 호스로 만들어지는 것을 특징으로 하는 도광판 제조용 입자분사장치.

【청구항 16】

제 11항에 있어서, 상기 분사노즐은 상기 투명기판의 표면에 대하여 직하방을 기준으로 광입사면 쪽으로 소정각도로 경사지도록 설치될 수 있는 것을 특징으로 하는 도광판 제조용 입자분사장치.

【청구항 17】

도광판을 제조하기 위한 장치에 있어서,

상기 도광판의 원재료인 투명기판을 이송라인 위에 안치하여 소정의 속도로 상기 투명기판을 이송하는 이송장치; 및

분사용 입자를 가입된 압축물과 함께 상기 이송라인 위에 배치된 분사노즐에 공급하여 이송 중인 상기 투명기판의 표면을 향해 분사시켜 음각이 형성되도록 하되, 상기 투명기판에 새겨진 음각은 광 입사면에서 멀어질수록 그 분포밀도가 점차적으로 증가하도록 형성되며, 상기 분사용 입자는 상기 분사노즐에 유입되는 구간의 소정 부위에서 시

간에 대해 일정한 양으로 자유낙하 하여 상기 분사노즐에 유입되는 구조를 갖는 하나 이상의 입자분사장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 도광판 제조장치.

【청구항 18】

제 17항에 있어서, 상기 이송장치는 상기 분사노즐이 상기 도광판의 모서리 부분을 분사할 때 상대적으로 더 느리게 이송하는 것을 특징으로 하는 도광판 제조장치.

【청구항 19】

제 17항에 있어서, 상기 가압된 압축물은 압축공기 또는 압축수인 것을 특징으로 하는 도광판 제조장치.

【청구항 20】

제 17항에 있어서, 상기 입자분사장치는 분사용 입자를 저장하는 용기; 상기 용기의 하단 개구와 상기 입자공급관 사이에 개재되어 이들을 연결하되, 시간에 대해 일정한 양의 분사용 입자가 자유낙하 하도록 유도하는 연결부재; 압축공기 또는 압축수와 같은 가압된 압축물을 공급하는 압축물 공급부; 및 상기 압축물 공급관과 상기 입자공급관을 통해 상기 압축물공급부와 상기 연결부재에 각각 연결되어, 자유 낙하되는 상기 분사용 입자를 상기 압축물의 압력으로 분사하는 분사노즐을 포함하며,

상기 연결부재는 그 일단이 상기 용기의 하단에 체결되고 타단이 상기 입자공급관에 연결되며, 가운데를 수직방향으로 관통하여 상기 용기의 하단 개구와 상기 입자공급관을 연통시키는 관통공과, 측면의 소정 지점에서 상기 관통공으로 연통되는 통공이 형성되어, 상기 노즐을 통한 분사압에 의해 생기는 입자공급관 내의

저압 분위기가 상기 통공을 통해 유입되는 공기에 의해 보충됨으로써 상기 용기의 하단에서 상기 관통공으로 토출되는 분사용 입자는 상기 통공의 연결지점까지는 자유낙하로 하강하는 것을 특징으로 하는 도광판 제조장치.

【청구항 21】

제 17항에 있어서, 상기 분사노즐은 상기 투명기관의 표면에 대하여 직하방을 기준으로 광입사면 쪽으로 소정각도 경사지게 배치되는 것을 특징으로 하는 도광판 제조장치.

【청구항 22】

제 17항에 있어서, 다수개의 분사노즐이 상기 이송라인의 진행방향을 가로질러 일렬로 배치되되, 각 분사노즐은 그 분사방향이 상기 투명기관의 표면에 대해 직하방이 되고, 인접하는 분사노즐 간의 간격은 광 입사면에서 멀어질수록 점점 좁아지도록 설치되는 것을 특징으로 하는 도광판 제조장치.

【청구항 23】

제 22항에 있어서, 상기 입자분사장치의 각 분사노즐이 설치된 조정바를 상기 도광판의 진행방향에 대해 수직방향으로 스윙시키는 스윙수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 도광판 제조장치.

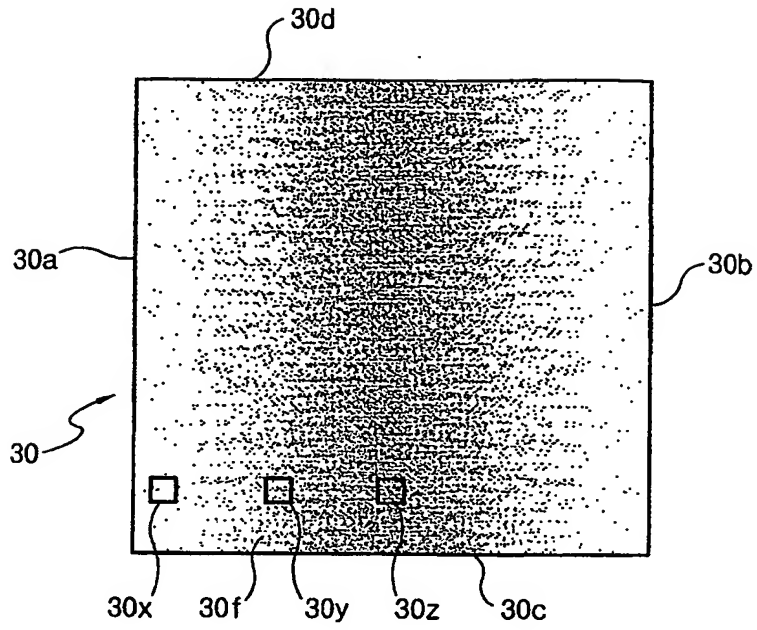
【청구항 24】

제 23항에 있어서, 상기 스윙수단은 상기 각 분사노즐의 수직위치와 수평위치를 조정하기 위한 수직 및 수평위치 조정부재; 상기 수평위치조정부재에 연결되어 수평방향의 움직임을 가능하게 해주는 가이드부재; 및 상기 가이드부재에 동력

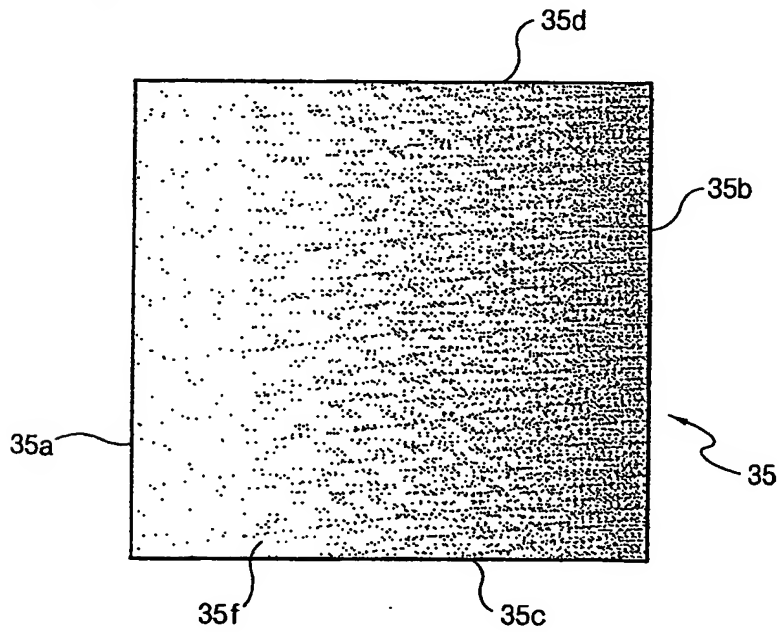
을 제공하여 상기 각 분사노즐이 수평방향으로 스윙운동을 할 수 있도록 해주는 서보모터부를 구비하는 것을 특징으로 하는 도광판 제조장치.

【도면】

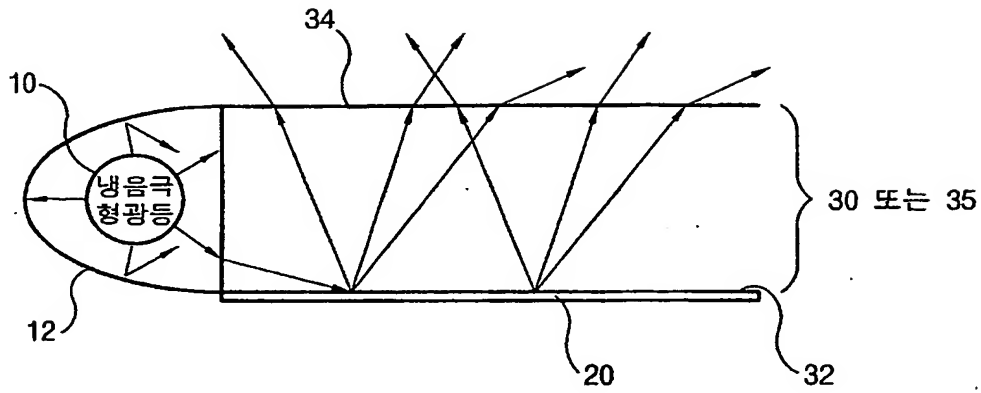
【도 1a】



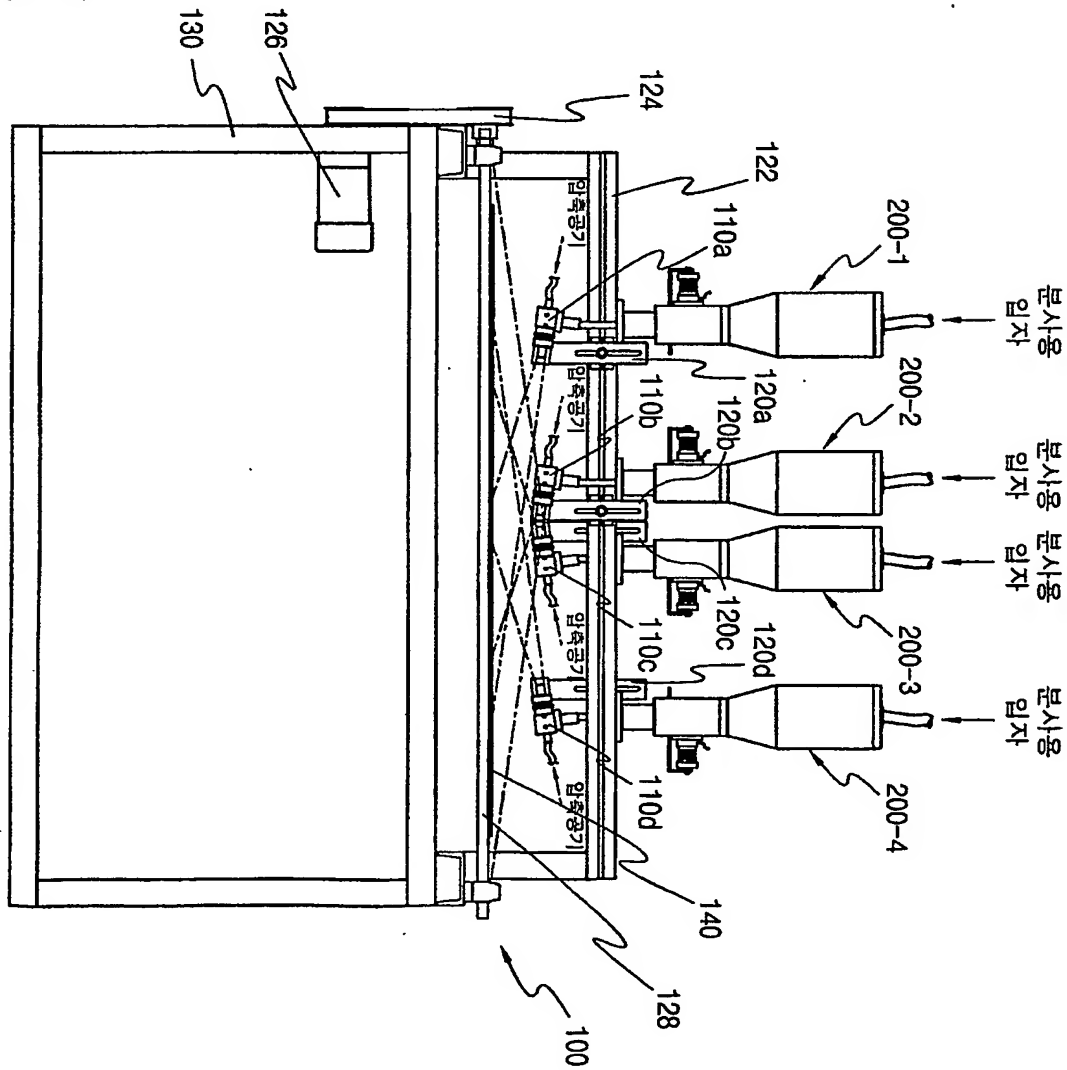
【도 1b】



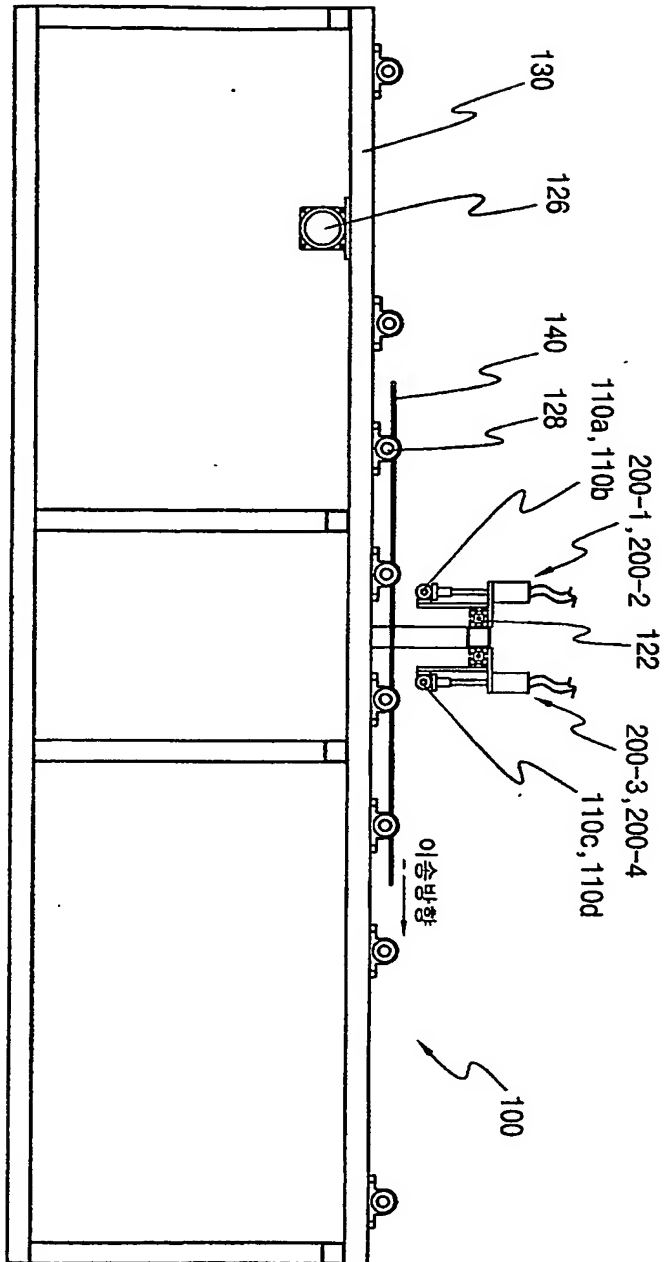
【도 2】



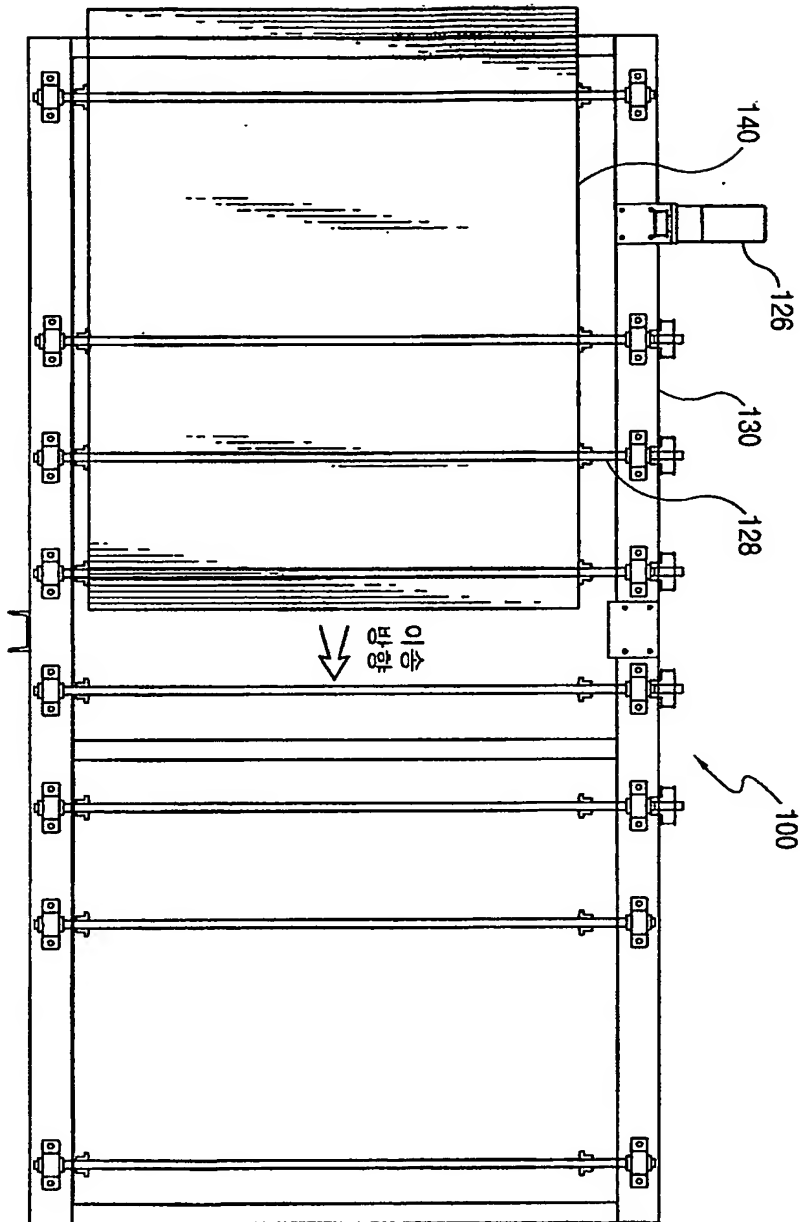
【도 3】



【도 4】



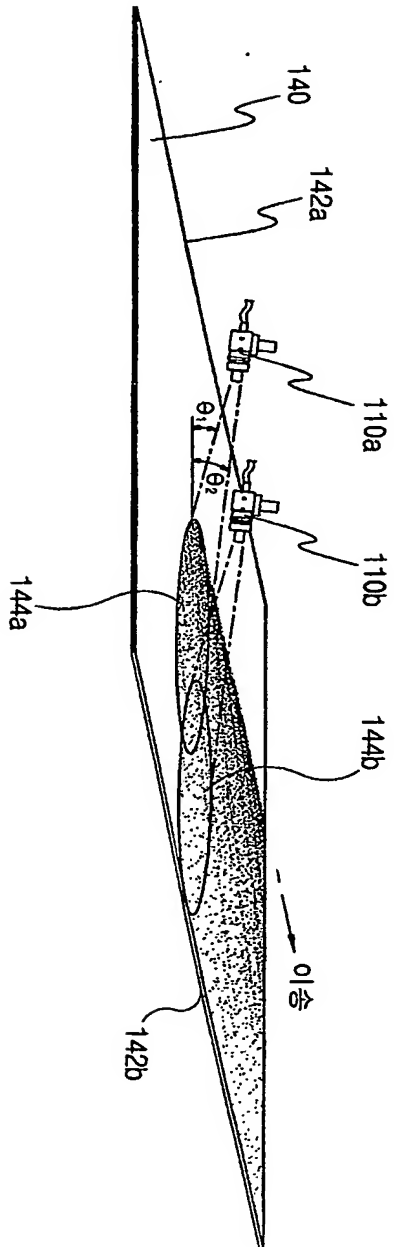
【도 5】



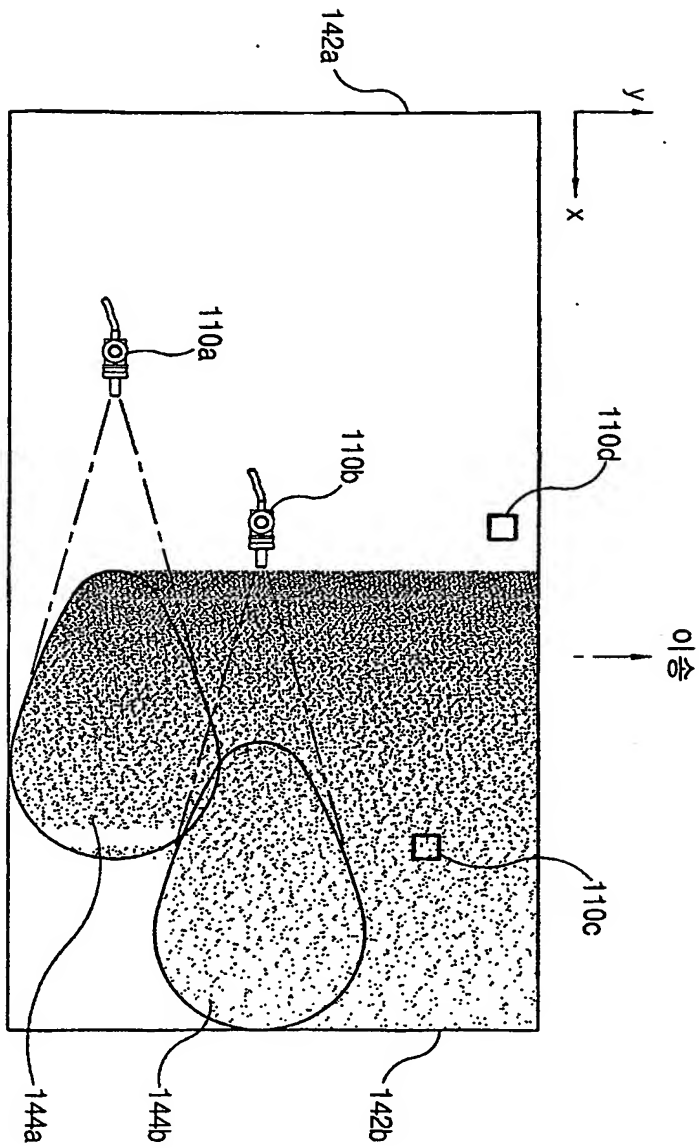
200



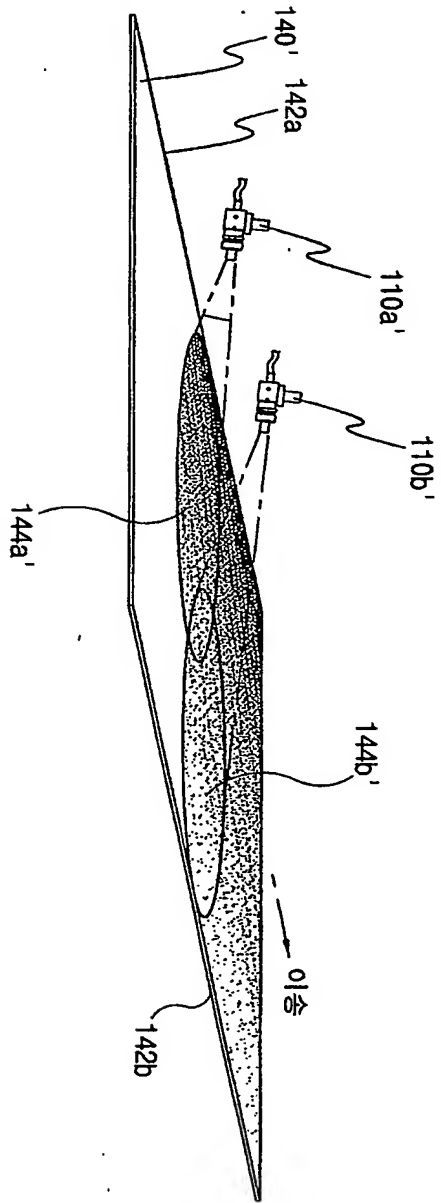
【도 7a】



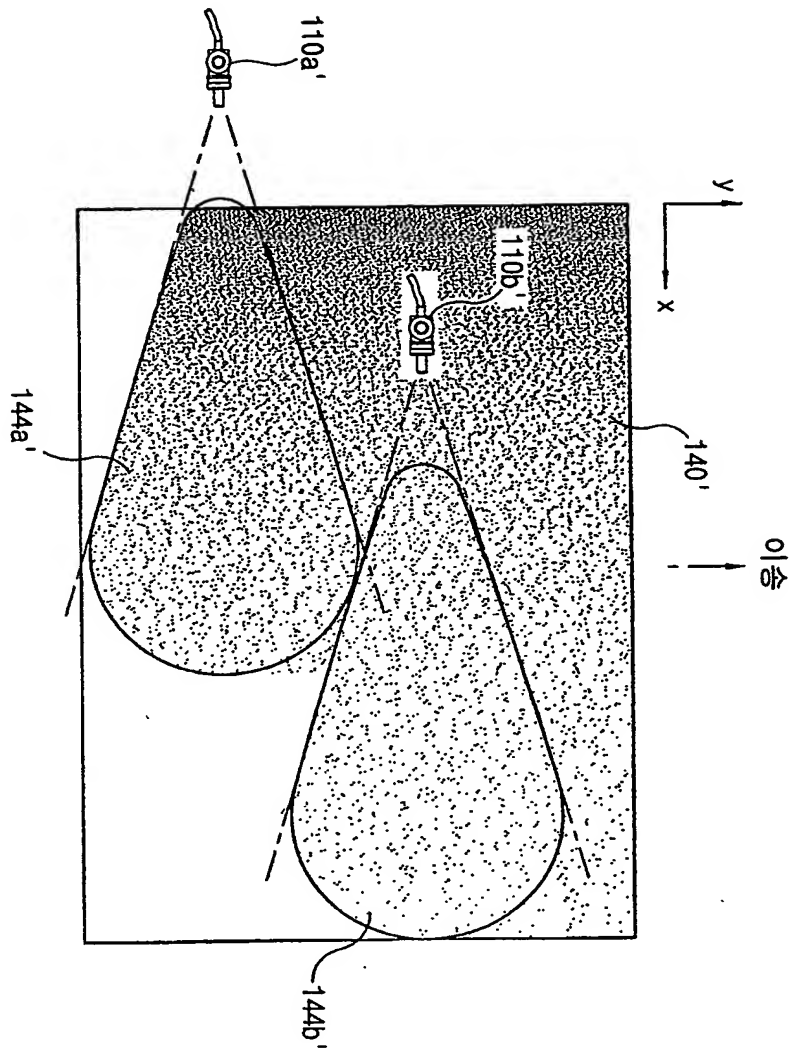
【도 7b】



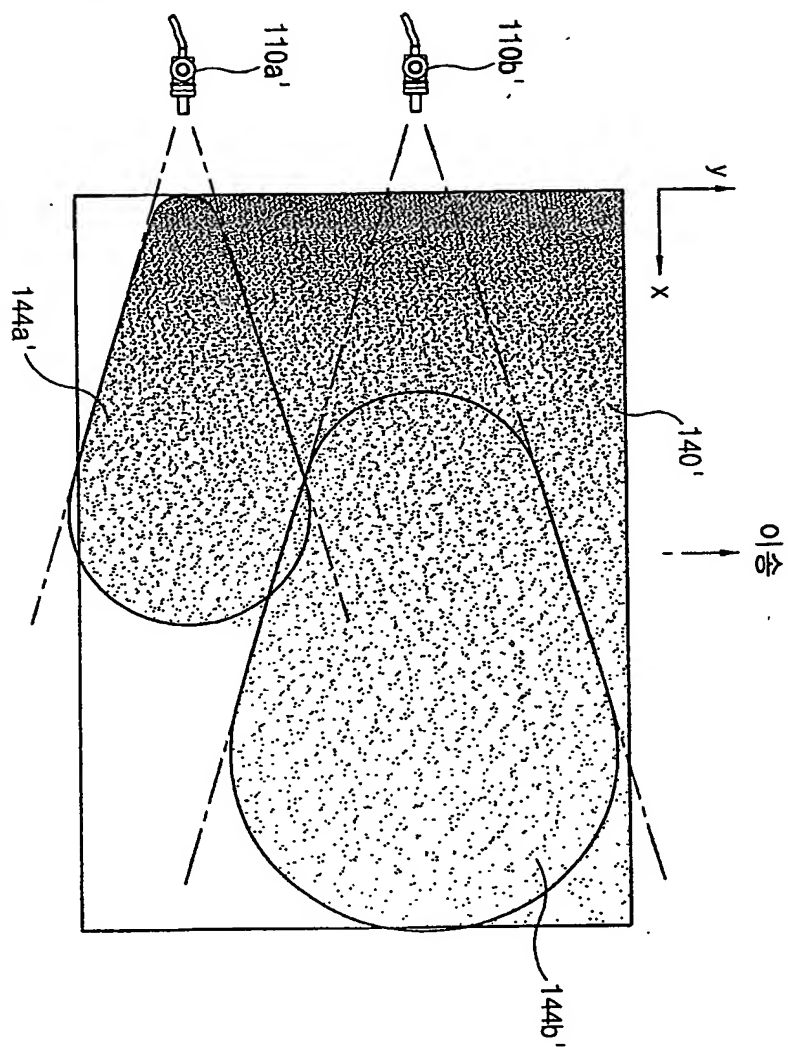
【도 8a】



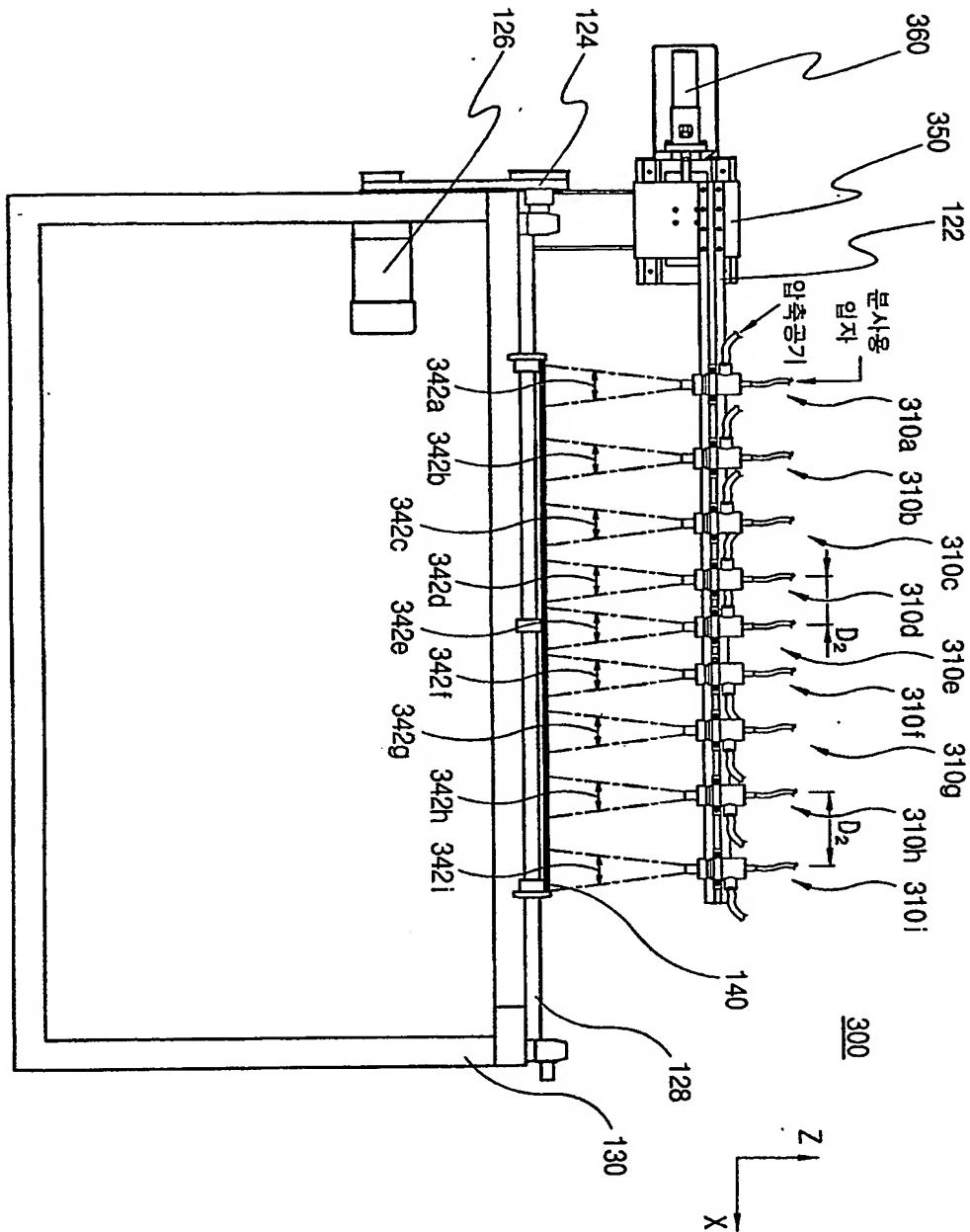
【도 8b】



【도 8c】

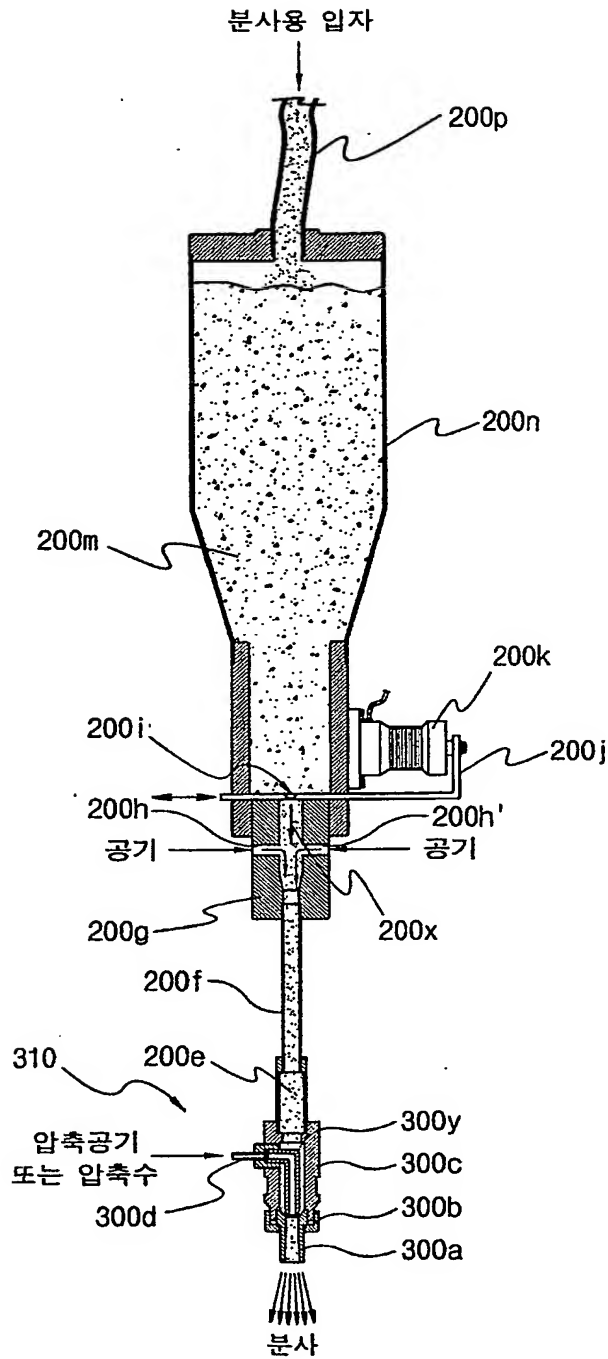


【도 9】

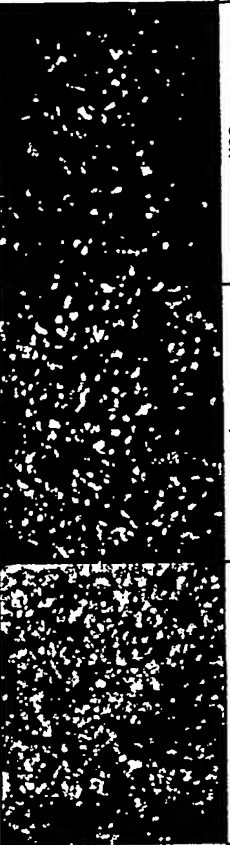


【도 10】

300

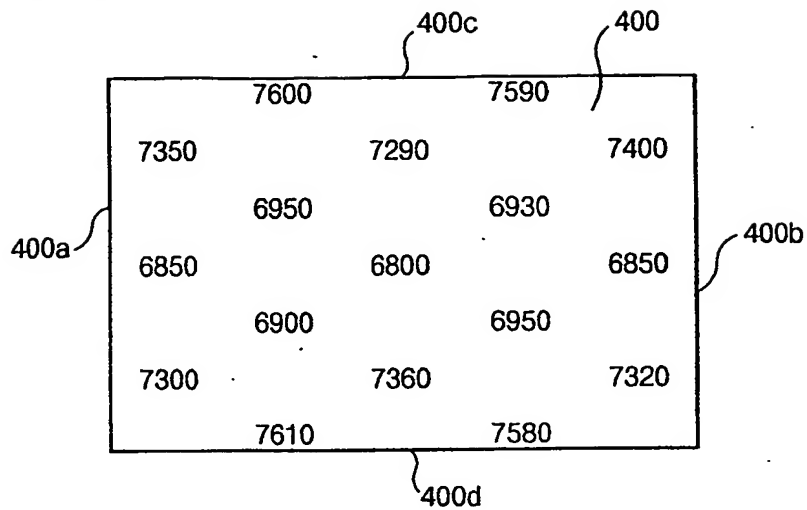


【도 11】

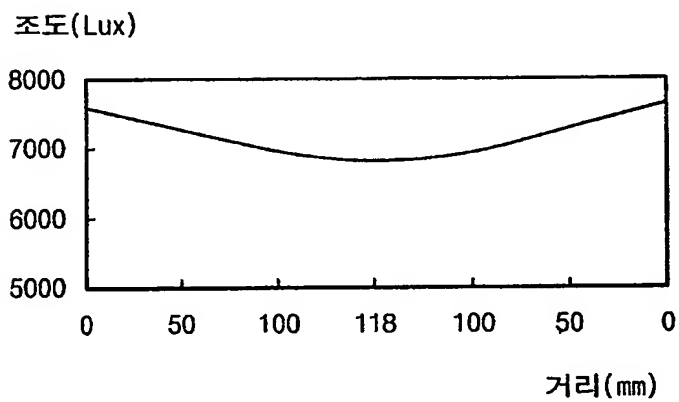
분포사진	35x	35y	35z
			
	음각크기(μm) 10 ~ 40	15 ~ 50	20 ~ 60
	음각깊이(μm) 100	140	200
분포도(%)	54	120	180

음각 분포도

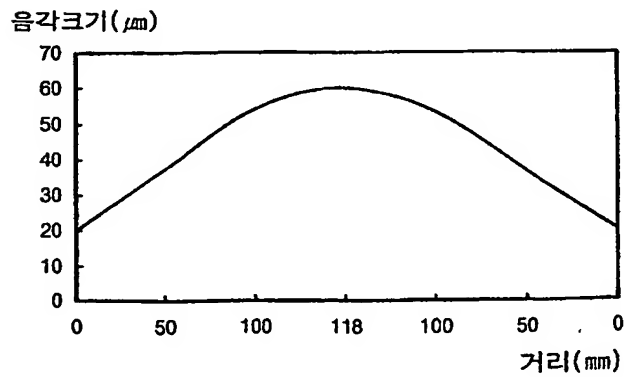
【도 12】



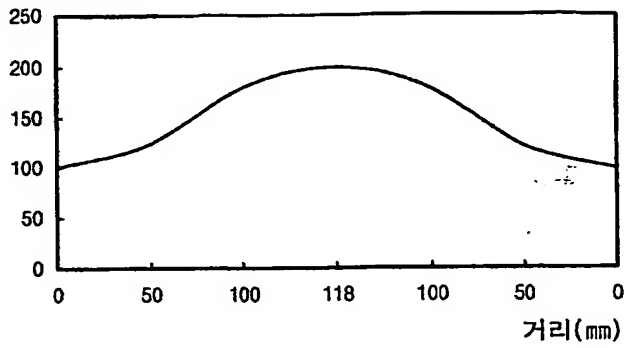
【도 13a】



【도 13b】

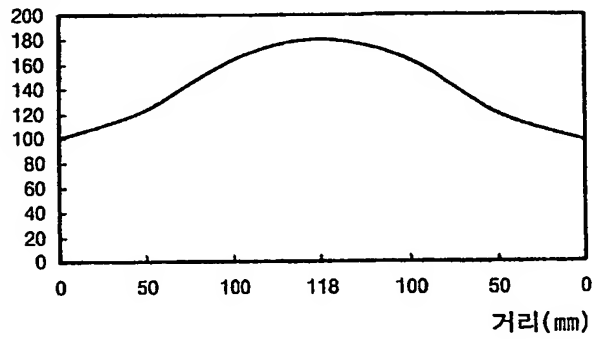


【도 13c】

음각깊이(μm)

【도 13d】

음각수



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.